

أساسيات تنفيذ بيم ناجح

عمر سليم



بيم أرابيا
BIM ARABIA

مقدمة

يكثُر الحديث عن نمذجة معلومات البناء و فوائدها ، فما هي؟ و لماذا هناك شركات حاولت تبنيها و فشلت؟
هناك تركيز على أجزاء بسيطة من البيم و إهمال الأجزاء الأهم فنمذجة معلومات البناء مثل الجبل الجليدي يختفي منه أكثر مما يظهر .
نحاول في هذا الكتيب معرفة نمذجة معلومات البناء و كيفية تبنيه بأسلوب سليم تدريجي في قطاع الشركات من خلال تجارب شخصية في شركاتٍ مختلفةٍ وقراءاتٍ متنوعة .
سنلقى الانتباه الى اهم المواضيع التي غفل عنها الآخرون فتسببت في عدم تبني البيم بشكل متكامل
سنعرف أهم أسس تبني البيم في الشركات الاستشارية و المقاولات
و ارجو ممن وجد خطأ ان يرسله لي مشكورا لاصلاحه https://www.linkedin.com/in/omarslm/

عمر سليم

تصميم الغلاف : مهندس احمد الجبري

للاطلاع على تصاميم الجرافيكس be.net/ahmedaljabri

للاطلاع على السيرة الذاتية linkedin.com/in/ahmedaljabri

BIM Implementation Process - Evaluate
BIM – Design by Data?
3D Visualisations
Coordination Dwg's
Basic Quantities
WHAT IS SEEN
Software
Hardware
Training
BIM Deliverables
BIM Requirements
Thermal Studies
Lighting Analysis
Structural Analysis
Constructability
Prefabrication
Asset Tracking
BIM/GIS Overlap
Laser Scanning
Field BIM
Other............
Standards
Workflows
Processes
Change Resistance
Role Mutation
Level of Detail
CDE
Collaboration
Contracts
Other............
WHAT IS HIDDEN

الفهرس

تعريف نمذجة معلومات البناء

البيم (BIM) هو تكنولوجيا أو تقنية تعتمد في أساسِها على دمج عملية التوصيف والنمذجة مع هيئة شكل المبنى، وهو اختصار لنمذجة معلومات البناء (Building Information Modeling)، والتي تعني تصميم نموذج للمبنى شامل جميع المعلومات والبيانات الخاصة به، ومعنى نموذج هنا يتعدى حدود مفهوم بناء مجرد شكل ثلاثي الأبعاد. إن المقصود بنموذج للمبنى في تقنية البيم هو عمل محاكاة وتوصيف لكل عملية يمر بها المبنى عند بناؤه في الواقع وخدمة كل من القاطنين والمهندسين ومتعهدي البناء والقائمين على بقاء المبنى قابلا للسكن ما بعد عملية انهاء المبنى، وبالتالي فهو يشمل بناؤه كشكل ثلاثي الأبعاد (3D) له خصائصه التي يمكننا إدخالها، ويشمل أيضاً إدراكه بعامل الوقت أو الزمن (4D)، وكذلك إدخال عامل التكلفة (5D) .... وغيرها من العوامل التي تتعدى كونه مجرد شكل ثلاثي الأبعاد.

وإذا قمنا بتحليل اختصار البيم (BIM)، فإننا سنجد الآتي:

Building: وتعني كل أنواع المباني كالمدارس والمنازل والمصانع والبيوت والأبراج، ويشمل ذلك أيضا الطرق والكباري " الجسور " وغيرها من مختلف المنشآت. كما تتضمن هذه الكلمة معنى كلمة البناء نفسها وليس المبنى القائم بذاته فحسب.

Information: وتعني توفير معلومات وبيانات خاصة بنوع المبنى وجميع عناصره المكونة له. فلكل عنصر معلوماته الخاصة التي نستطيع برمجتها لتعريفه بكينونته في هذه البرامج، والتعرف عليه من خلالها.

Modeling: وتعني نموذج مرئي للمعلومات المرفقة وتوصيف حي لخصائص العناصر.

تاريخ مفهوم البيم

1975 مفهو

1984 برنـ
soft لشركة

مفهوم البيم ليس حديثاً، فقد ظهر لأول مرة من خلال المهندس الأمريكي دوغلاس انجلبرت.Douglas C Englebart عام 1962م حيث يقول (بعد ذلك يبدأ المهندس بإدخال سلسلة من المواصفات والبيانات، 6 بوصات لسماكة البلاطة، و12 بوصة لسماكة الجدران الخرسانية المثبتة بعمق 8 أقدام ... وهكذا، وعندما ينتهي، يظهر المشهد على الشاشة هيكلاً يقوم المهندس بمعاينته وتعديله، ثم تزداد قوائم هذه المعلومات المدخلة، وتترابط أكثر مما يُشكل فكراً

ناضجاً داعماً للتصميم الفعلي)، حيث وضع دوغلاس مبدأ دمج المعلومات في هيكل واحد، وليس الفصل كما انساقت وراءه أغلب التخصصات العلمية لاحقا بهدف التخصص في شتى المجالات وليس في مجال البناء فقط.

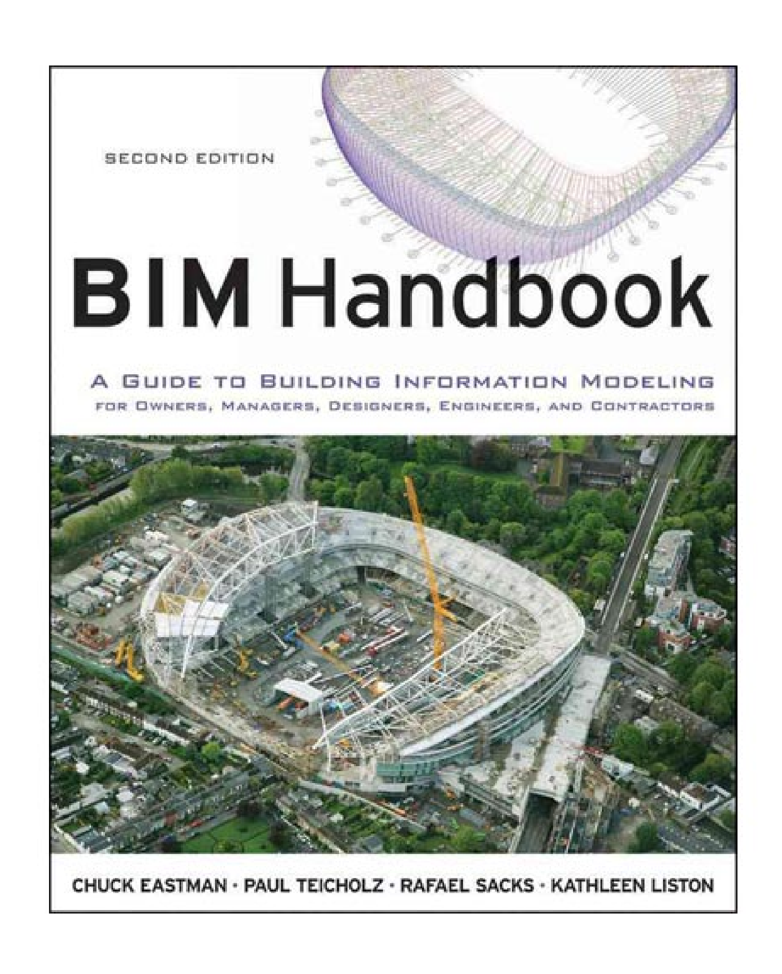
كان دوغلاس يُجري بحثاً حول العلاقة التفاعلية بين الإنسان والحاسب الآلي، والاستفادة منها لجعل العالم مكان أفضل، وليس عن البيم حصراً، و لتقريب الموضوع فمن المفيد هنا أن نتذكر أن الرجل ذاته هو مخترع فأرة الحاسوب التي يستعملها المليارات اليوم كأداة أساسية للتفاعل مع الحاسب، وهو ما أعطى البيم دفعة قوية وإمكانات أكبر.

ثم ظهر هذا المفهوم مرة أخرى في سبعينات القرن الماضي في مقال علمي لفان نيدرفين وآخرون، وعمل باحثون كثيرون على تطويره مثل Herbert Simon, Nicholas Negroponte and Ian McHarg

ومن أبرز من تكلم عن نظرية البيم Charles Eastman وخاصة كتابه BIM handbook و مقالته

The use of computers instead of drawings in building design التى نشرت في عام 1975 تكلم عن نظام مواصفات البناء Building Description System (BDS

و تكلم عن المحددات parameters وعن كيفية توليد أشكال ثنائية الأبعاد من أشكال مجسمة ثلاثية الأبعاد و كيف أن هذا النظام سيؤثر على الحصر و انتقد بشدة جعل كل مخطط منفصل عن الآخر.

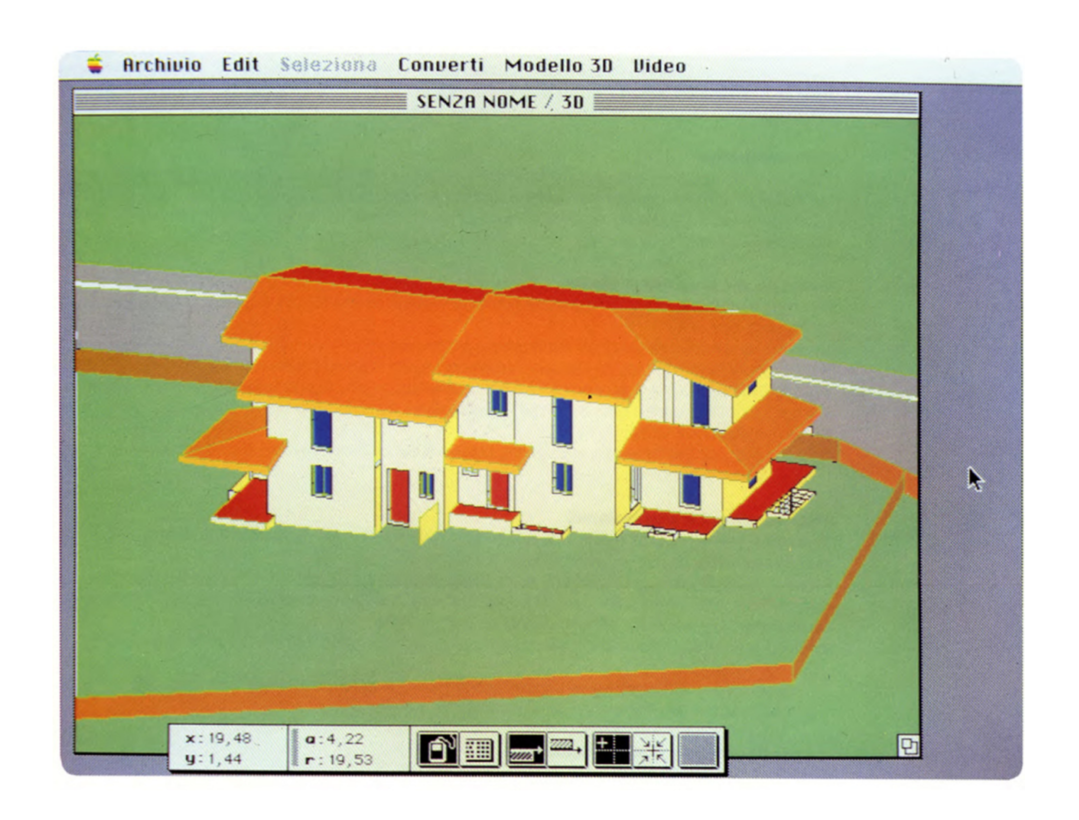


في عام 1977 عمل Charles Eastman على مشروع GLIDE (وهي لغة رسمية للتصميم المتفاعل) في جامعة كارنيجي ميلون و بدأت ملامح البيم في الظهور.

مصطلح Building Information Modeling تم توثيقه على يد Van Nederveen G. A. and Tolman F. في كتاب Modelling multiple views on buildings عام 1992)

و رغم أن النظرية قديمة لكن لم تكن أجهزة الحاسب قوية بما فيه الكفاية، ولم يكن بإمكانها معالجة هذا الكم من البيانات، وعندما تطورت هذه الأجهزة حدثت نقلة كبيرة في توفير التكلفة، مثل تكلفة التعديل، وتقليص الجدول الزمني عن طريق حل مشاكل التعارضات مسبقا قبل البدء الفعلي في التنفيذ.

شركة جرافي سوفت GRAPHISOFT استخدمت مصطلح المبنى الافتراضي "Virtual Building"، وكان أول نموذج يُبنى بشكل كامل بنظام البيم كان لصالحها بداية عام 1987م ممثلا في برنامج ArchiCAD.



صورة عام 1984 من داخل Graphisoft لبرنامج Radar CH و الذي سمي لاحقا ب ArchiCAD

شركة بنتلي سيستمز Bentley Systems استخدمت مصطلح نماذج المشروع المتكاملة Integrated Project Models

أما شركة أوتوديسك Autodesk فاستخدمت مصطلح نمذجة معلومات البناء Building Information Modeling وهو المنتشر والمستخدم حاليا

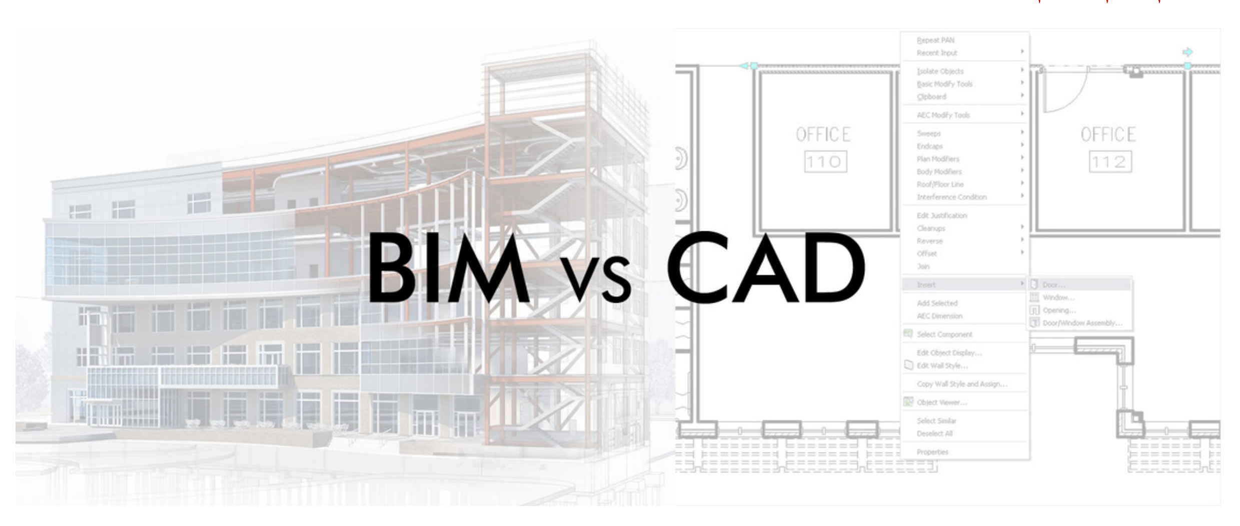
كان برنامج اوتوديسك هو الأتوكاد المعماري AutoCAD Architecture عام 1998

كانت نقلة لاتوديسك بشرائها للريفيت عام 2002 بمبلغ 133 مليون دولار ونقله أيضا للريفيت حيث أتاحت له امكانيات اوتوديسك القيام بأبحاث أكثر

"إن عملية البيم ثورية لأنها توفر الفرصة للهجرة من الممارسات التي تتمحور حول الحرفية البشرية إلى الاعتماد على آلات الحديثة أكثر" (What is BIM?, C. Eastman, 2009)

البيم هي واحدة من التطورات الواعدة التي تسمح بإنشاء نموذج واحد أو أكثر من النماذج الافتراضية الرقمية التي بنيت لدعم أنشطة التصميم والبناء والتصنيع التي من خلالها يتم تحقيق المبنى." (BIM handbook: A guide to building information modeling for owners, managers, designers, engineers, and contractors, Chuck Eastman et al, 2011, emphasis added).1

مقارنة بين نظام البيم ونظام الكاد

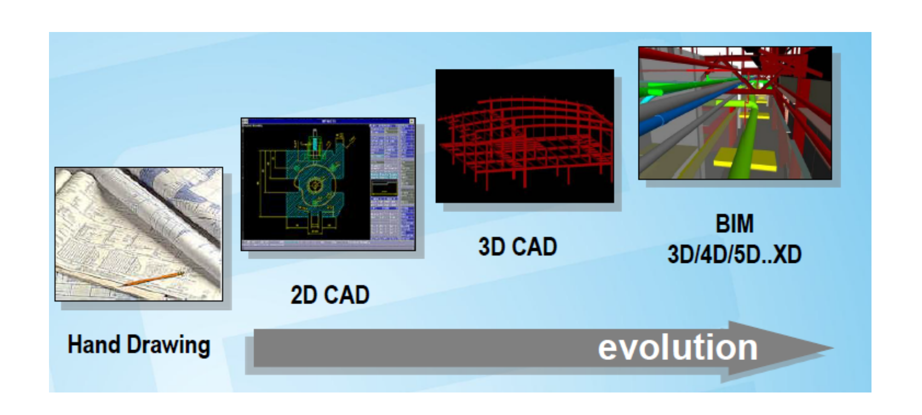


BIM	CAD	
ثنائي وثلاثي ورباعي إلى ما لا نهاية من الأبعاد	ثنائي او ثلاثي الابعاد	عدد الأبعاد
عناصر متفاعلة	عناصر غير ذكية	العناصر
حوائط و شبابيك و اعمدة	خطوط و اقواس	مثال العناصر
ريفيت و الاركيكاد	الاتوكاد و qcad	مثال للبرامج

نظام الـ CAD هو اختصار لـ Computer Aided Design وهي عملية تعتمد أساسا على تجهيز الرسومات التصميمية بمعونة الحاسب أي يتم التعامل فيها برسم الخطوط لا أكثر ولا تستطيع البرامج التي تعمل بهذا النظام التعرف على العناصر بحد ذاتها ولكنها تعتبرها كلها خطوط ولهذا نضطر لرسم جميع المساقط لإظهار عنصر معين وهذا ما يلغيه نظام البيم، لأنه يتعامل مع العناصر كل على حدة فيتم عمل النموذج بتحديد عناصره وليس بتحديد خطوط رسمه. وبهذا فإن النتائج مذهلة حيث يتم الحصول على كافة " المقاطع والواجهات " و نموذج ثلاثي الأبعاد بمنتهى السهولة لمجرد تعريف كل عنصر وليس رسمه أكثر من مرة في مساقط مختلفة.

فعندما نريد عمل تغيير على أحد عناصر المبنى يتطلب ذلك منا أن نعيد رسم التغيير في جميع المساقط والواجهات والقطاعات التفصيلية وغيرها من المشاهد في حالة استخدامنا لتقنية الكاد (وهي تقنية رسم بحتة، أي مجرد خطوط لا يمكن تحديد وظيفتها وإضافة خصائص مادية لها).

تمدنا نمذجة معلومات البناء بمكتبة كاملة لعناصر ثلاثية الأبعاد للتمثيل المادي للمبنى، وفي جوهر الأمر فإن البيم هو طريقة عملية لإنشاء المبنى قبل تنفيذه في الواقع. فهو محاكاة رقمية لخصائص المبنى الفيزيائية والوظيفية. وبناء نموذج باستخدام تقنية البيم مختلف تماما عن مجرد عمل رسومات ثنائية وثلاثية الأبعاد (كما هو الحال في تقنية الكاد)، فالاعتماد الأساسي عند بناء نموذج بيم للمبنى هو استخدام عناصر ذكية، وبالتالي فاختلافه عن نموذج الكاد يكون جذريا. وكمثال لذلك، فإننا نستطيع تعريف الحائط في نظام البيم من حيث سماكته و الطبقات المكونة له وخامة كل طبقة، بل ونستطيع أيضا عمل حصر لهذه الطبقات وحصر آخر للحائط ككل، وخصم أماكن الأبواب والنوافذ من مساحته الإجمالية، ... وغيرها من المعطيات والنتائج المختلفة والتي يصعب توفيرها في بيئة الكاد.



وعلى صعيد المقارنة، فإن إنشاء مشروع بنظام البيم يحتاج وقت أكبر من نظام الكاد في بداية الإنشاء، ولكن نتيجة تعريف خصائص كل عنصر من البداية فإن ذلك سيوفر وقت كبير جدا عند استخراج كافة المستندات والورقيات اللازمة لتنفيذ وإنهاء المشروع، على عكس نظام الكاد.

"نمذجة معلومات البناء تمكنك فقط من بناء ما يمكنك بناؤه في الواقع"

كأنك قمت بالمشروع مسبقاً و لديك حصر واقعي و معرفة مسبقة بالتعارضات و المشاكل قبل ظهورها في الموقع

أمثلة لمخرجات نمذجة معلومات البناء

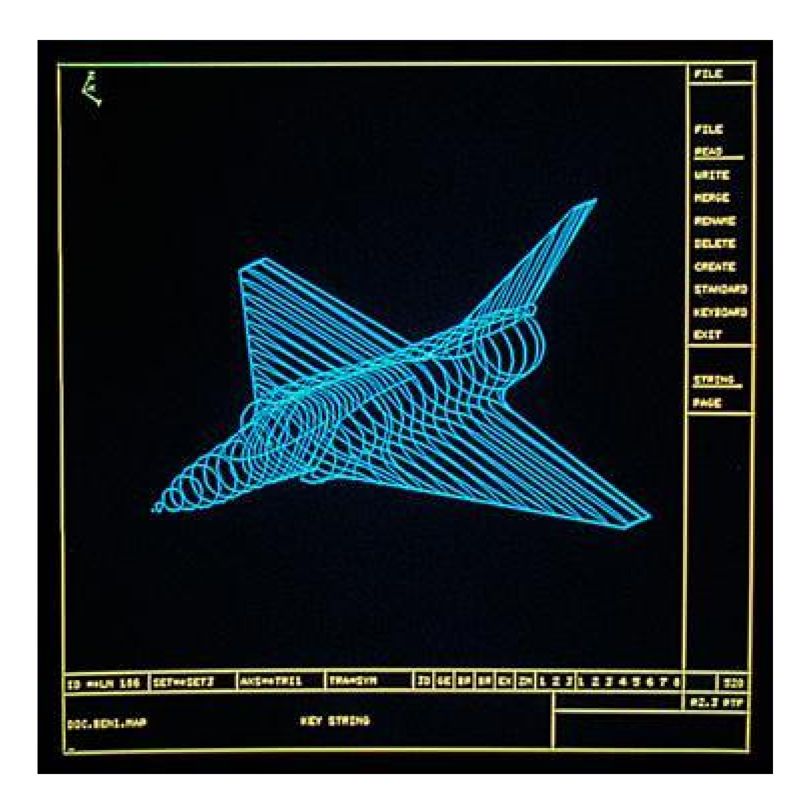
- نموذج ثلاثي الأبعاد خالي من التعارضات
- مساقط ومقاطع وواجهات وتفصيلات تنفيذية ثنائية الأبعاد
- حصر تلقائي للعناصر
- تحليل إنشائي
- تقدير التكلفة
- ربط المبنى بالجداول الزمنية
- دراسات بيئية للمبنى
- تقديم مخططات الهدم ومراحله

تحديات تطبيق نمذجة معلومات المشروع

- مقاومة التغيير : معرفة و تحليل العاملين و الاعتماد في البداية على المتحمسين للبيم و خطوة خطوة تتحول الشركة كلها للبيم
- عدم المعرفة بنمذجة معلومات البناء أو فوائده : من خلال متابعة بيم ارابيا سيكون لديك معرفة قوية بالبيم
- عدم وجود خبرات كافية تجيد العمل به : نعمل في بيم ارابيا علي مساعد المهندس العربي على النهوض بمستوى الخبرة العربية
- ارتفاع التكلفة الأولية للبرامج وتحديث الاجهزة :الدراسة الدقيقة لما تحتاج إليه ستوفر لك الكثير من المصاريف ، و دراسة العائد من المشاريع
- التطبيق الخطأ له أعطى فكرة سيئة عنه : نشر التطبيق الصحيح ومن خلال هذا الكتاب سنعرف أهم النقاط التي يجب عدم اهمالها
- مشاكل قانونية غير واضحة مثل (ملكية النموذج)

- غياب الدعم الحكومي والنظم الإدارية الملزمة باستخدام التقنية : هناك دفع للبيم من أعلى (الحكومة) و من اسفل (مثل الموردين) عند تبني البيم في الشركات ستتحول الدولة لتبني البيم و ان كان الأسرع الدفع من اعلى
- عدم وجود كودات تنظم منهجية العمل في سوق العمل : نعمل عليها في بيم ارابيا
- أن بعض القوى العاملة لديهم سنوات من الخبرة والمعرفة لا تقدر بثمن ولكن تفتقر إلى سهولة التكامل مع التكنولوجيا الرقمية في عملهم.

و لمعالجة هذه القصة يمكن دمج هذه الخبرة مع الموظفين الشباب الأصغر سناً للاستفادة من خبرة الكبار وحماس الشباب،على سبيل المثال فرانك جيري Frank Gehry ليس مبرمجا ولا يجيد البرامج الحديثة لكن شركته انتجت برنامجها الخاص بها www.gehrytechnologies.com



CATIA version 3, in 1988

و كل هذه المشاكل لها حلول سنتعرض لها في هذا الكتيب

دعنا نبدأ في معرفة الفوائد من تطبيق البيم

فوائد نمذجة معلومات البناء

لتنفيذ نمذجة معلومات البناء يجب معرفة العوائد والفوائد من تطبيقه

في عام 1998، قال السير جون إيغان في تقريره "إعادة التفكير في البناء Rethinking Construction "[1] أن بعض المبادئ وأساليب الإدارة يمكن أن تنتقل بنجاح من صناعات أخرى مثل التصنيع لخدمة مطالب تسليم المشاريع من صناعة البناء والتشييد. وأشار تقرير إيغان إلى "التكنولوجيا كأداة":

"أحد المجالات التي نعرف فيها التكنولوجيا الجديدة لتكون أداة مفيدة جدا في تصميم المباني ومكوناتها، وفي تبادل المعلومات التصميمية في جميع أنحاء فريق البناء.هناك فوائد هائلة يمكن الحصول عليها، من حيث القضاء على مواد البناء على سبيل المثال،و استخدام تكنولوجيا البيم في النموذج الأولي للمباني ومن خلال تبادل المعلومات بسرعة حول تغييرات التصميم، وينبغي إعادة التصميم على الكمبيوتر وليس على موقع البناء ".

لماذا نحتاج البيم ؟

حسب تقرير CMAA Owners survey 2005, CMAA Industry Report 2007, Economist Magazine 2002 ROI- Return on the Investment

- 30٪ من المشاريع لا تلبي البرنامج الأصلي أو الميزانية
- 92 ٪ من العملاء قالوا أن رسومات المصممين عادة ما تكون غير كافية للبناء
- 37 ٪ من المواد المستخدمة في البناء تصبح نفايات
- 10٪من تكلفة المشروع هو عادة بسبب أوامر التغيير
- 38٪ من انبعاثات الكربون هي من المباني وليس السيارات

هناك دراسات أجرتها جامعة ستانفورد Center for Integrated Facility Engineering – Stanford University على 32 مشروع ضخم وجدت أن عند تطبيق ال BIM :

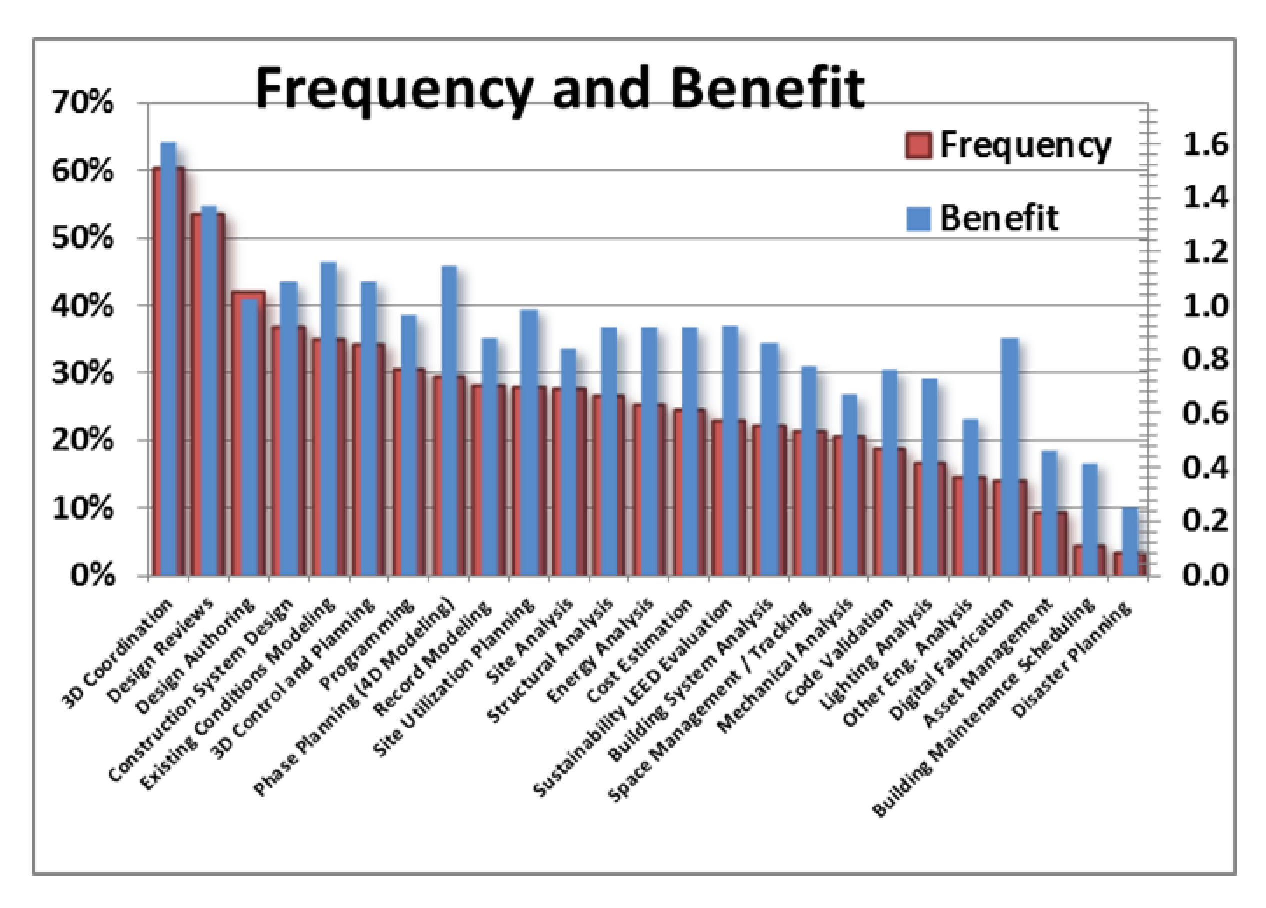
- يمكن تفادي 40% من التغيرات المفاجئة أثناء التنفيذ.
- وصلت الدقة في حسابات التكلفة إلى 97%.
- توفير 80% من الوقت اللازم لحساب التكلفة.
- توفير 10% من التكلفة الإجمالية للمشروع نتيجة التغيير أثناء العمل.
- تقليل 7% من الوقت اللازم لتنفيذ المشروع.
- تقليل كمية المواد المهدرة في المشروع بنسبة 37%.

[1] http://www.constructingexcellence.org.uk/pdf/rethinking%20construction/rethinking_construction_report.pdf

- أظهر أحد الاستبيانات التي أجرتها مؤخراً مؤسسة ماكجرو هيل McGraw Hill بأن 74% من مستخدمي البيم في أوروبا الغربية حصلوا على نتائج إيجابية ملموسة على استثماراتهم الكلية على تلك النماذج مقابل 63% من مستخدمي البيم في أميركا الشمالية.

رابط الدراسة

http://cife.stanford.edu/sites/default/files/TR172.pdf



Bar Chart Comparing Frequency of Use Relative to Perceived Benefit (Kreider et al. 2010)

لنمذجة معلومات البناء الكثير من الفوائد و المزايا نذكر منها :

- تعزيز التصميم والإبداع الهندسي وضمان الاقتران بين تصميم وبناء وتشغيل البيئة المبنية
- توفير القدرة التحليلية لتعزيز الوظائف على مستوى المشروع وعلى مستوى المؤسسة مثل إدارة المخاطر وإدارة المشتريات وإدارة الأصول
- افادة المجتمع من خلال الحد من النفايات وتحسين استخدام الموارد وإنتاج بيئة أكثر اخضرارا وأكثر استدامة

- عمل نموذج دقيق غني بالمعلومات للمبنى
- حل المشاكل اثناء التصميم أي قبل حتى البدء بالتنفيذ.
- سهولة التعديل على النموذج وتحديثه.
- التعاون بين جميع الأقسام بطريقة أفضل (ميكانيكاً وكهربائياً ومعمارياً وانشائياً) وتجنب المشاكل التي كانت تحدث سابقاً
- الحصر الدقيق لجميع الأجزاء في المشروع وهو أمر مهم جداً خاصة في المراحل المبكرة للمشروع كما أن جداول الكميات تعدل نفسها تلقائياً عند تعديل البيانات
- تخفيض تكلفة المشروع : 10 % من تكلفة المشروع نتيجة التغيير أثناء العمل
- تقليل الوقت أثناء التنفيذ فمثلاً لن يتعطل العمل من أجل حل تعارضات لم يتم اكتشافها أثناء التصميم
- تخصيص موارد أكثر فعالية و تقليل كمية المواد المهدورة في المشروع بنسبة كبيرة جدا 37%
- توحيد ودمج المخططات فمخطط التصميم design هي نفس مخطط ال shop drawing ونفس مخطط ال as build دون تعديلات كثيرة.
- يساعد في عملية الصيانة بعد انتهاء المشروع
- صاحب المبنى عندما يرى مخططات ال AutoCad لن يتمكن من فهمه بشكل جيد و لن يعترض ,ولكن بعد انتهاء المبنى سيطلب بعض التعديلات ,أما عندما يرى المبنى بشكل واقعي ثلاثي أو رباعي الأبعاد فإنه سيذكر رأيه لتعديله أثناء التصميم قبل البدء بالتنفيذ
- التعديل سهل جداً و يتم مرة واحدة في أي مكان بالنموذج فينعكس على كل جزء من المبنى.
- 30% من المشاريع الحالية لا تلتزم بالميزانية ولا الوقت.
- 92 % من العملاء يقولون أن التصاميم المرسومة باستخدام برنامج ال AutoCad لا تكفي للعمليات الإنشائية
- 38 ٪ من انبعاثات الكربون من المباني وليست السيارات وبأستخدام ال BIM يمكن تقليل التلوث .
- يعطي أفضل الحلول لتوفير الكهرباء في المبنى .
- أصبح في الإمكان جعل العميل يرى العمل ثلاثي الأبعاد بالخامات عبر الإنترنت وهو في دولة أخرى.
- الكثير من الشركات (شركات الأثاث وأدوات المنزل الكهربائية وشركات مواد الإكساء وغيرها) أصبحت تضع نماذجاً لمنتجاتها مبنية بنظام ال BIM و مرفقا لهذه النماذج كافة المعلومات الخاصة بها
- توحيد العمليات والنظم لتحقيق ربحية أكبروتحسين الإنتاجية.
- جودة العمل المنجز.
- كفاءة إنتاج العمل.
- زيادة القدرة التنافسية.
- • تمكين الشركات المسؤولة عن المشروعات من أن تكون أكثر تكاملا من خلال تعزيز التعاون والتنسيق والاتصال
- الانفتاح على فرص عمل جديدة.
- تحسين فهم المشروع
- تقليل أخطاء التخطيط
- تقليل فقدان المعلومات
- تقليل الخطأ البشري - يمكن أن يؤدي استخدام البيم ، إلى تقليل الحاجة إلى رسم التصحيح تلقائيا عند حدوث تغييرات في التصميم.
- تمكين قطاع البيئة المبني من أن يكون قطاعا يعتمد على المعرفة أكثر من القطاع الذي يحركه المهارات، مما يسمح بتوجه المنتج

- تقديرات التكلفة المستخرجة - بما أن نموذج بيم مصمم على أنه المبنى النهائي الذي سيتم بناؤه، فإن الفرصة تنشأ لاستخراج جدول كميات قريبة من المواد بالضبط، مثل الصلب، في جميع مراحل المشروع لتقدير التكلفة.
- التكامل بين نموذج التحليل / التصميم ونموذج البناء
- محاكاة مراحل بناء المشروع من بداية الحفر بالموقع حتى النهاية.
- كشف الاشتباك أثناء التصميم وتجنب إعادة العمل.
- تمكين معلومات المشروع لتكون أكثر انتشارا، وتحقيق شعار "المعلومات في أي مكان وفي أي وقت"
- مراجعات التصميم أسرع وأسهل .
- تقليل الهالك : قدَّر معهد صناعة البناء (Construction Industry Institute) نسبة النفايات والأعمال غير الفعاَّلة بحوالي 57% من تكلفة البناء والتشييد، كما قدَّر أيضاً تكلفة عدم وجود توافق بين برمجيات قطاع العمارة، الهندسة والتشييد Architecture, Engineering and Construction (AEC بقيمة 15.8 مليار دولار في جميع المجالات على مدى السنوات السابقة لإعتماد حلول برمجيات قابلة للتبادل. كان يمُكن استخدام هذه الأموال في جعل المشاريع أكثر كفاءةً واستدامة، فقط لو تم استثمارها في تدريب الموظفين وبناء التقنيات الجديدة.
- التعاون بين التخصصات المتعددة.
- الوصول إلى النموذج و المعلومات في أي وقت.
- القدرة على مطابقة المخرجات مقابل مواصفات المبنى.
- القدرة على بناء المعلومات في نموذج واحد.
- تقليل تكرار البيانات.
- يسهل التواصل بين الموردين.
- تحسين إدارة المرافق - نموذج البناء الذي تم تحديثه مع جميع التغييرات التي أجريت أثناء البناء يوفر مصدرا دقيقا للمعلومات المبنية ويوفر نقطة انطلاق مفيدة لإدارة وتشغيل منشأة.

جدول استخدامات نمذجة معلومات البناء **(Kreider et al. 2010)**

BIM USE	Frequency	Rank	Benefit	Rank
	%	1 to 25	-2 to +2	1 to 25
3D Coordination	60%	1	1.60	1
Design Reviews	54%	2	1.37	2
Design Authoring	42%	3	1.03	7
Construction System Design	37%	4	1.09	6
Existing Conditions Modeling	35%	5	1.16	3
3D Control and Planning	34%	6	1.10	5
Programming	31%	7	0.97	9
Phase Planning (4D Modeling)	30%	8	1.15	4
Record Modeling	28%	9	0.89	14
Site Utilization Planning	28%	10	0.99	8
Site Analysis	28%	11	0.85	17
Structural Analysis	27%	12	0.92	13
Energy Analysis	25%	13	0.92	11
Cost Estimation	25%	14	0.92	12
Sustainability LEED Evaluation	23%	15	0.93	10
Building System Analysis	22%	16	0.86	16
Space Management / Tracking	21%	17	0.78	18
Mechanical Analysis	21%	18	0.67	21
Code Validation	19%	19	0.77	19
Lighting Analysis	17%	20	0.73	20
Other Eng. Analysis	15%	21	0.59	22
Digital Fabrication	14%	22	0.89	15
Asset Management	10%	23	0.47	23
Building Maint. Scheduling	5%	24	0.42	24
Disaster Planning	4%	25	0.26	25

و يمكن تقسيم أهم الفوائد حسب مراحل المشروع

PLAN | DESIGN | CONSTRUCT | OPERATE

Existing Conditions Modeling
Cost Estimation
Phase Planning
Programming
Site Analysis
Design Reviews
Design Authoring
Structural Analysis
Lighting Analysis
Energy Analysis
Mechanical Analysis
Other Eng. Analysis
LEED Evaluation
Code Validation
3D Coordination
Site Utilization Planning
Construction System Design
Digital Fabrication
3D Control and Planning
Record Model
Maintenance Scheduling
Building System Analysis
Asset Management
Space Mgmt/Tracking
Disaster Planning

Primary BIM Uses
Secondary BIM Uses

و لكثرة فوائد البيم نجد كل شخص يركز على بعض الفوائد الأكثر منفعة له فمثلا :

- المعماري:

– التركيز على التصميم بدلاً من الرسم

–أخذ قراءات صحيحة و مباشرة عن المساحات والحجوم و تقسيمها من النموذج وامكانية عرض المبنى بشكله ثلاثي البعد بمجمل تفاصيله لعميل والمنفذ واتاحه مشاهدة واقعية من خلال التجوال ضمن المبنى بتقنية GAME MOVEMENT والتي تعطي تصورا ادق للعميل والمنفذ

– إدارة فعالة للمشروع بحكم أن المعماري هو صاحب فكرة المشروع و هو المسؤول عنه أمام الإدارة في الشركات التي تعمل بشكل صحي

- التخطيط العمراني اسهل و اقوى
- الإنشائي (المدني):

– أخذ النموذج بشكل صحيح (عناصر الجملة الإنشائية المطلوبة فقط دون الغوص و التفكير السرمدي في فهم النموذج وإعادة العمل عليه ليصبح بالصيغة المطلوبة)

– إمكانية تحليل النموذج ضمن برنامجه الذي يعمل عليه بكل راحة و من ثم إعادة النموذج مع التعديلات إلى المشروع الأساسي على خادم البيم BIM Server ليتم فيما بعد متابعة العمل عليه مع التنبيه للتعديلات الحاصلة لباقي الطاقم الهندسي ذو الإختصاصات المكملة والمتعددة.

– إحتساب مباشر للكميات التي تتعلق بالمساحة و الحجوم (و في بعض السيناريوهات يمكن أحتسب حتى أطوال وأقطار قضبان التسليح) و استخراج جداول كميات مباشرة من النموذج دون العودة إلى اللوحات المختلفة كالمعمارية و الصحية و الكهربية و الميكانيكية

- الكهرباء و الميكانيكا و الصحية Mechanical Electrical and Plumbing:

في أغلب سيناريوهات العمل يكون لدى الخبراء من العاملين بالمجال الهندسي كمهندسي MEP خبرة مسبقة في حاجة المبنى لأقطار الكابلات و أماكن نفاذها كما الحال لحجوم دارات الدفع و السحب المستخدمة في التكييف و التبريد و كذلك الأمر بالنسبة لأنابيب دارة المياه العذبة والمياه المالحة ... الخ. و إنما ما يلزم هو معرفة أن تمديد هذه الدارات و الكابلات والأنابيب هل سيتعارض أو يعترض أحد العناصر الإنشائية أو اللاإنشائية مثل الأسقف المستعارة و غيرها مما سيتم تركيبه في المبنى بشكل لاحق ...

– يستفيد أساتذة الـ MEP بمعرفة الحجوم التي سيقومون بتدفئتها و تكييفها بشكل مسبق ومقدار الناقلية الحرارية للمواد المكونة للجدران والبلاطات المكونة لكل فراغ وقيمة الاحتفاظ الحراري و الكثافة والتسرب الطاقي .

– تمديد يظهر مكان الـ Trays التي سيتم تمديد الكابلات عليها

– الأسقف المستعارة

– تمثيل كامل لدارات التكييف المركزي Air Ducts مع عمل ما يسمى Collision Detection لبيان إذا كان هناك أي اعتراض مع العناصر الإنشائية المثبتة حالياً

– معاينة للمشروع بشكل كامل بعد تركيب كافة الأنظمة بما يسمح بمعاينة سلامة التصميم الأصلي و ديمومته أم عدم تحقق ذلك

– إمكانية نقل النموذج إلى البرمجيات الأخرى التي يعمل بها الطاقم الهندسي لمزيد من التحليل و مطابقة المواصفات

- فوائد الـ BIM بالنسبة للمتعهد: (المقاول Contractor)

– معرفة المواصفات المطلوب منه تنفيذها على أرض الواقع

– معرفة ما يلزم بشكل صحيح و دقيق من مواد بناء و مستلزمات أخرى (سقالات Scaffolding و رافعات Wench إلى ما هنالك من العدد toolkits) لإتمام بناء المنشأة

– كشف تقديري مبدئي صحيح لأتعاب الأيدي العاملة

– جرد صحيح للمستودعات و ما يلزم من الإحضارات لورشة العمل.

– الربط مع الجدول الزمني للتنفيذ و إعطاء تقارير أفضل للمهندسين Feedback عن حسن سير العمل في الموقع.

- فوائد الـ BIM للعاملين بالعقارات (Real Estate Brokers and agents):

تختلف ثقافة العمل بالعقارات من بلد لبلد باختلاف البيئة العامة و طبيعة العميل وطبيعة العقار نفسه إضافة إلى الموقع و لكن يشترك أغلب العاملين بالمكاتب العقارية بقواسم مشتركة محددة يمكن للبيم أن يسهم بها بشكل أو بآخر.

– يساعد ال BIM في تقديم عمر صحيح للمنشأة و ما تحتويه من مواصفات يمكن أن ترغّب العميل في شراءه

– بيانات كاملة عن الموقع و المساحة و حتى الحجوم إن لزم الأمر.

– إمكانية تقديم المخطط بشكل جاهز للزبون الذي يريد معرفة كل شيء عن العقار الذي يريد شرائه.

– إمكانية توسعة البيانات المشمولة في نظام الـ BIM لتشمل بيانات الفرز العقاري المرتبط بالعقار و المالكين و انتقال الملكية و الإشكالات المترتبة عليه ان وجدت

- فوائد الـBIM للعاملين بإدارة المنشآت Facility Management. :

عادة تعمل الشركات المرتبط بإدارة المنشآت مع أصحاب تلك المنشآت وفق عقود سنوية للصيانة لجميع ما يتعلق بتلك المنشأة و من هنا يكون نظام الـBIM أساسي جداً بما يتلاءم مع طبيعة عمل إدارة المنشآت. يوجد هناك ملحقات خاصة ببرمجيات الـBIM تقوم بأخذ معلومات النموذج بشكل كامل و من ثم تضيف معلومات خاصة بالعاملين بإدارة المنشآت لربطها مع الزمن (ArchiFM) على سبيل المثال وهو من أكثر البرمجيات شيوعاً في بريطانيا و الذي يعمل بشكل مباشر مع الانترنت حيث يقوم بأخذ رقم العقار بعد الحصول على الموديل الخاص به من برنامج ارشيكاد و من ثم يتم وضع العناصر التي يحصل عليها استهلاك (و غالباً ما تكون مشمولة بعقد الصيانة) ضمن جداول زمنية يتم متابعتها من عناصر قسم الصيانة بشكل مباشر ليتم الإصلاح بشكل دوري وفقاً لساعات عمل محددة لتلك العناصر أو لمجرد تسجيل الإهلاك عند حدوث مشكلة في سجل لمعرفة ما تم تبديله خلال فترة ما و الذي هو حالياً يتم من قبل المحاسب ! الذي للأسف ليس لديه خبرة هندسية أصيلة في مجال عمل تلك القطع.

- فوائد الـ BIM للمصنعين Manufacturers:

لقد غدى عنصر المكتبة الخاص بال BIM Object هو بديل عن الصورة التي كنا نراها في الكتالوجات أيام الثمانينات و ما قبل. فالآن و ضمن برمجيات الـ BIM يتم العمل على تقديم عنصر جاهز من قبل المصنّع (فرش على

سبيل المثال) ليقوم المصمم باختيار هذا العنصر بمواصفاته الصحيحة بدلاً من الطريقة الشعبية السائدة و التي يقوم المصمم فيها بوضع Block عامة لأي قطعة فرش و من ثم تأتي المشاكل تباعاً عندما يتبين أن القطعة التي وضعها كانت من أجل تزيين المسقط بطريقة جميلة بينما على أرض الواقع سيكون هناك أبعاد أخرى لقطعة العميل التي سوف يختارها العميل (لاحقاً للأسف) ... فعملياً يقوم المصنّع بوضع جميع الموديلات التي يقوم بتصنيعها على هيئة BIM Objects ضمن الموقع الخاص به أو إرسالها بالوسائل المتاحة في أيامنا هذه DropBox, Email إلى المهندس و الذي يقوم بدوره بوضع العناصر كما هي (وأعني بكلمة كما هي: الأبعاد, السعر, اسم المصنّع , تاريخ التصنيع, تكلفة الشحن ...) إلى ما هنالك من معلومات يجب لكل مهندس العلم بها مع تحضير أجوبة شافية للزبون و عدم ترك ذلك للحظة الأخيرة من العمل

معوقات تطبيق البيم

- المالك لم يطلب استخدام BIM،لذلك لا يوجد دافع للتفكير في اعتماده في العمل

يمكن للشركة الاستثمار وعمل نموذج البيم للمشروع و تصديره للمالك كاد و pdf

- تكلفة برامج BIM و تكلفة تحديثاتها
- تكلفة الأجهزة المطلوبة مع مواصفات خاصة لتشغيل برنامج BIM
- تكلفة التدريب لبرامجBIM
- تكلفة توظيف متخصصين BIMو موظفين إضافيين
- الوقت لتطبيق BIM وتأثيرها السلبي على الإنتاجية الحالية
- الاستثمار غير واضح من تطبيقBIM
- نقص الخبراء في مجال BIM
- معايير BIMو البروتوكولات غير كافية
- الاعتقاد بأن التقنيات الموجودة كافية، ليست هناك حاجة لتطبيق BBM
- المشكلات المتعلقة بالتشغيل البيني بين برامج BIM
- ضعف التعليم و التدريب في الجامعات والمراكز الحكومية
- ضعف الجهود الحكومية لتنفيذ BIM
- الحاجة إلى إدارة البيانات المتطورة بمستوى تطورالنموذج
- ضعف التعاون بين مختلف التخصصات
- التعرضللمخاطرالمرتبطةبنموذجالملكيةالفكريةوتكلفةحقالمؤلفوالنشر
- الحاجة إلى تعديل في لوائح وأنظمة التصميم
- الحاجة إل بصياغة عقود BIM
- ضعف المعرفة بفوائد BIM
- ضعف المهارة بين المهندسين والصعوبة في تعلم برامجBIM
- عدم وجود كوادر و خبراء مؤهلين لتدريب برامج BIM
- الحاجة الى شبكة انترنت قوية وغير منقطعة لاستيعاب الكميات الهائلة من المعلومات
- المقاومة القوية للتغيير،وخاصة الأعمار الكبيرة،وتمسك المهندسين بالبرامج المألوفة لهم

متطلبات نمذجة معلومات البناء

يتطلب التحرك نحو سير عمل نمذجة معلومات البناء BIM (Building Information Modeling) الكامل للمشاريع المدنية درجة عالية من الالتزام. التغيير كبير، ولكن المكافآت تفوق بكثير الاستثمار الأولي وتتضاعف كما تصبح شركتك أكثر كفاءة.

إن الطبيعة الشاقة لهذا التغيير يجب ان يجنيها كل فرد. يجب على كل فرد التكيف، ويجب على الشركات بأكملها إعادة التدريب وإعادة تنظيم إلى حد ما.

بعد اتخاذ قرار الانتقال إلى بيم، الاعتبار التالي هو كيفية القيام بذلك. واستنادا إلى الخبرة العملية و المحادثات مع "المتحولين للبيم"، فإن التحول يتطلب نهجا مدروساً لإعادة تجهيز العمليات وسير العمل، وتعزيز التدريب وخلق وتغيير توصيف الوظائف، وفي بعض الحالات، إعادة تنظيم الإدارات ووحدات الأعمال. ولحسن الحظ، فإن عملية إعادة التدوير المعقدة هذه لا يجب أن تحدث على الفور لجني المكافآت، لأن التغيير يمكن تجربته واختباره على المشاريع الرائدة، ويمكن للتحول أن ينتقل من تحسين العملية على المشاريع إلى نهج متكامل للمؤسسات.

يتطلب تنفيذ البيم، الالتزام والتخطيط والاختبار والوقت لتطوير أفضل الممارسات لتفعيله بالشركة، ويؤدي تحديد الأهداف وتحديد الميزانية والجدول الزمني إلى تركيز عملية الانتقال. وبمجرد اتخاذ القرار لتنفيذ بيم، فإن اختيار أدوات بيم المناسبة ووضع خطة التنفيذ هي الخطوات التالية، دعنا ننير الطريق معا لتطبيق ناجح.

و يجب معرفة أن إنشاء خارطة طريق هو عملية وليست وجهة نهائية. وينبغي مراجعة خارطة الطريق كل سنتين أو سنويا وتعديلها للاستجابة للتغيرات في الشركة وفي الصناعة ككل.

- البيم لا يبدأ في نهاية المشروع عند التنفيذ بل في البداية conceptual design or planning stage ومن شأن وجود نموذج غني بالبيانات وقابلية الحساب أن يسمح لفرق المشروع بإجراء مجموعة متنوعة من التحليلات التي تعزز توليد القيمة للمشروع من خلال الوقت والتكلفة والكفاءة المتصلة بالاستدامة
- البيم لا ينتهي إلا بنهاية المبنى ، طوال فترة حياة المشروع.
- إشراك جميع أصحاب المصلحة في الهندسة المعمارية والبناء والمالكين والعمليات في جميع المستويات على نحو فعال في عملية التحول
- يجب أن تكون التكنولوجيات والعمليات والمعايير الداعمة للتحول متطورة ومتواصلة ومستمرة ومتواصلة

- بطل التغيير

إن نقل المشاريع إلى بيم يتطلب قيادة على العديد من المستويات. يجب على الإدارة العليا أن تلتزم وتعزز الرؤية في حين تجنيد المديرين لتنظيم والتقدم في التغيير، في حين أن الأفراد يجب أن تعتمد عقلية ومهارات جديدة و هذا يحتاج لوجود شخص واعي بفوائد نمذجة بيانات المشروع و قادر على تطبيقه و هو ال BIM manager .

عندما ظهر ال CAD ظهرت وظائف خاصة له مثل CAD Manager، مع نمذجة معلومات البناء ظهرت وظائف مثل مدير البيم له مهام مثل:

- إجادة برامج البيم وبرامج المحاكاة والتحقيق.
- تدريب الموظفين و رفع كفاءتهم.

- تطوير والحفاظ على بروتوكولات تبادل بيانات المشروع لكامل فريق المشروع، بما في ذلك المالك والاستشاريين؛
- القدرة على التخصيص وتخصيص استخدام البرامج لاحتياجات الشركة.
- فهم معايير المكاتب وسير العمل.
- أن تكون ماهرة في تكييف أدوات بيم لتنفيذ والحفاظ على معايير المكاتب.
- ومراقبة الجودة.

ويشرف مدير بيم على إدارة البيانات وقواعد بيانات المشاريع. هذا دور مختلف عن مدير كاد، الذي يحسن تنفيذ برنامج معين. في الشركات الصغيرة قد يكون هذا الشخص نفسه، ولكن بغض النظر عن الحجم، يجب أن يكون لكل مشروع مدير بيم. مدير بيم يختبر تبادل البيانات ويضع البروتوكولات حسب الضرورة لمعايير الشركة ولكل مشروع. هذا الأخير ضروري لأن الشركات نادرا ما تعمل مع نفس الفريق لكل مشروع. كل فريق المشروع يستخدم برنامجه المفضل، وإنشاء بروتوكولات تبادل البيانات أمر بالغ الأهمية لضمان التدفق السلس للبيانات على كل مشروع.

- التعرف على نمذجة معلومات البناء

تعرضنا للتعريف بها في أول الكتاب

- إثارة الحماس

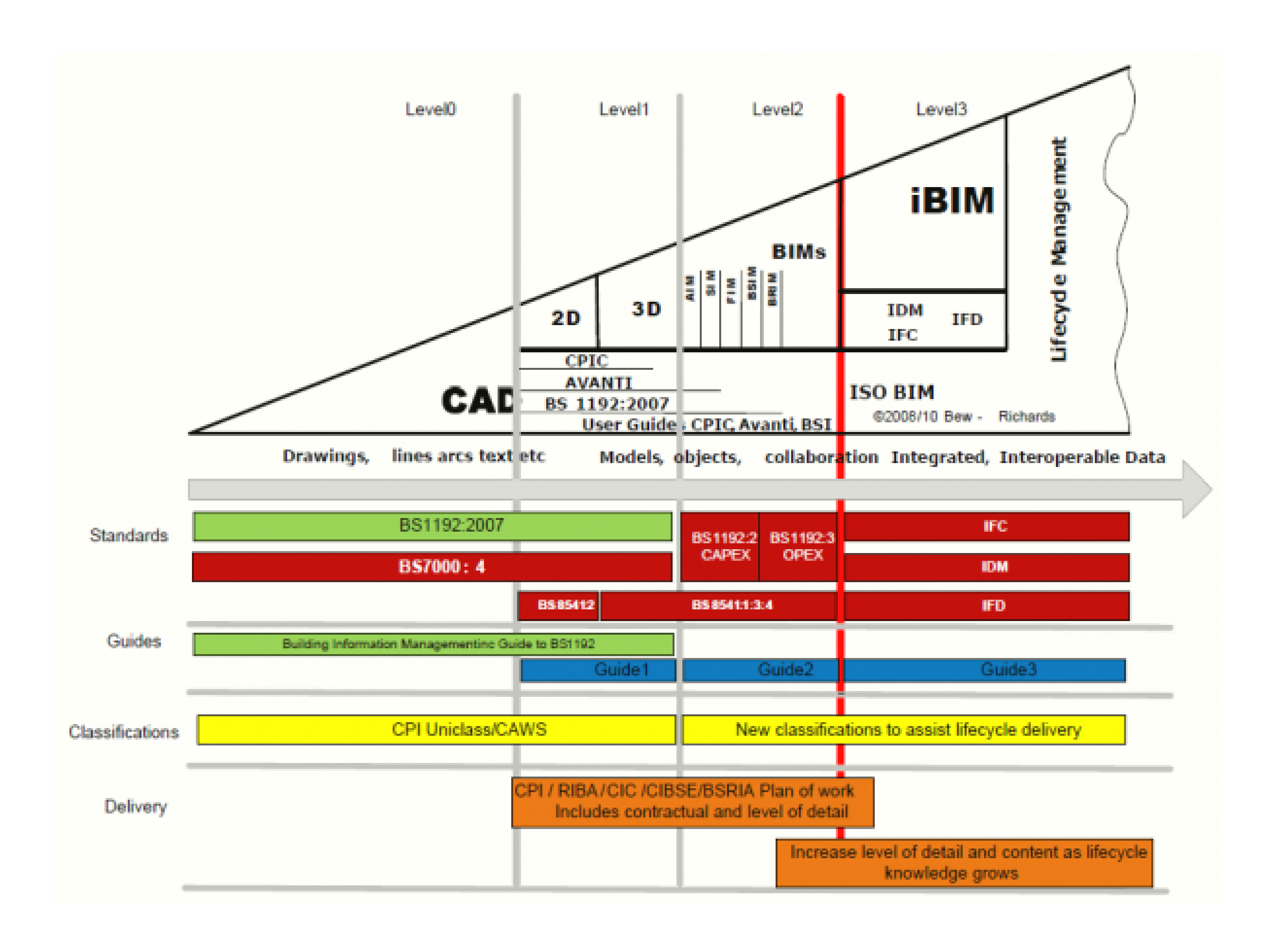
لابد من اشعال شعلة تقبل التغيير و الحرص عليه من الجميع ادارة و موظفين و يمكن ذلك من خلال معرفة الفوائد و المزايا و توجيه المهندسين أننا " نتحرك إلى البيم لأنه أمر بالغ الأهمية لمستقبلنا،" و ليس لان المدير يريد ذلك

- عمل تقييم للشركة و الموظفين و الأجهزة و الشبكة و البرامج و العمليات و معرفة ما هو وضعنا و في اي مرحلة نحن من مراحل نضوج البيم ؟

تقييم BIMe

BIM Excellence (BIMe) هي مجموعة من الأسئلة التي تهدف إلى إقامة الكفاءة لدى الأفراد، القدرة\ النضج للمنظمات و الفرق. تقييمات BIMe فى نمذجة معلومات البناء قد تكون متاحة على الإنترنت مُسماة بـ كشف BIMe أو عبر الإنترنت\ الموقع مُسماة تقدير BIMe.

يمكنك تحميل 301in_BIM_Maturity_Matrix من /http://www.bimarabia.com



- اختيار البرنامج:

البرنامج هو الأداة الأساسية الواضحة لإنتاج المال، هناك برامج كثيرة متنافسة عليك ان تجربها وتختار المناسب لشركتك. في أحد الشركات كان الوقت الزمني ضيق والجميع معتاد على الاوتوكاد لذلك كان القرار العمل على اوتوكاد معماري كخطوة لتطبيق البيم بالشركة.
يمكن الاستعانة بمواقع الانترنت المحايدة في معرفة المقارنة بين البرامج.
مع التنبيه البيم ليس برنامج وأجهزة بل مجموعة من العمليات و القواعد

- **تجربة البرامج :**

يمكنك تجربة برنامجين أو أكثر في مشاريع متشابهة لمعرفة الأنسب والأفضل لك.

- الأجهزة :

الأجهزة الموجودة في المكاتب حالياً هي أجهزة لا تصلح لعمل نموذج، هى مخصصه للعمل المكتبي مثل office
يجب عمل دراسة و تطوير الأجهزة لتناسب العمل الحقيقي.

- التدريب

التدريب والتعليم المستمر لأعضاء الفريق

عند شراء برنامج غالباً تحصل على تدريب معه أو كتيب استخدامات أو اسطوانات، وأيضاً يمكنك الحصول على دروس مجانية من اليوتيوب مثل قناة BIMarabia ، الشركات الكبيرة يكون لديها مدربين خبراء داخل الشركة، الشركات المتوسطة والصغيرة تستعين بمدربين خارجين، مع وجود خطه مرنه ونظام للتحفيز.

- فحص جميع الموظفين والتأكد من أنهم يستخدمون البرمجيات بكامل طاقتها

- خطة للتدريب والتحديث عندما يتم إصدار تحديثات البرامج الجديدة

- مساعدة أعضاء الفريق الأقل سرعة الذين يتباطأ الفريق بسبب نقص المهارات

- نشر النصائح والحيل في جميع أنحاء الفريق

- **التزام الشركة**

أحد أهم عوامل نجاح تطبيق البيم في الشركة تشجيع الإدارة وإدراك أن أي نظام جديد يتبعه في البداية تأخيرات غير متوقعة أو عدم تحقيق بعض الفوائد التي تتوقعها في المدى القصير، ولكن المزايا ستكون ممتازة في النهاية.

- التغيير

من المرجح أن يتغير دور المصمم أو الفني، لأن المهندسين مطالبون بالتفاعل مع النموذج، بدلا من مجرد تقديم الرسومات أو الحسابات. فبدلا من أن يقوم الرسامين برسم ما يقال لهم، يجب على المهندسين الاشتراك وبناء نماذج تتفق مع الرسومات والحسابات، إضافة معلوماتهم إلى النموذج المشترك.

- مشروع تجريبي صغير الحجم ليس بالكبير ولا ملزم بوقت ضيق

- التعاون

لابد من التعاون بين جميع الأقسام بالشركة ، لا يمكن الاستفادة من البيم حقيقي الا تكامل الجميع ، وجود قسم واحد لا يعمل بالبيم يجعل البيم ناقص

"التعاون المتعدد التخصصات هو مهم . من مصلحة الجميع أن تكون على نفس المستوى . أنها أكثر من روح التعاون . إنها قفزة ،إذا كنت لا تشارك، أنت حقا لا تتقدم ".

"سوف تجبر نمذجة معلومات البناء الناس على التعاون مبكرا ، وسوف تكون هناك مسؤولية مشتركة واضحة جدا. لأن علينا أن نعمل على مستويات محددة جدا من التفاصيل، والناس سوف يعرفون كيف يمكن أن نستخدم النموذج ، وأعتقد أنه يأخذ كل الغموض بعيدا و يجعل الأمور واضحة ، و يعطينا صورة واضحة لما سيحدث ".

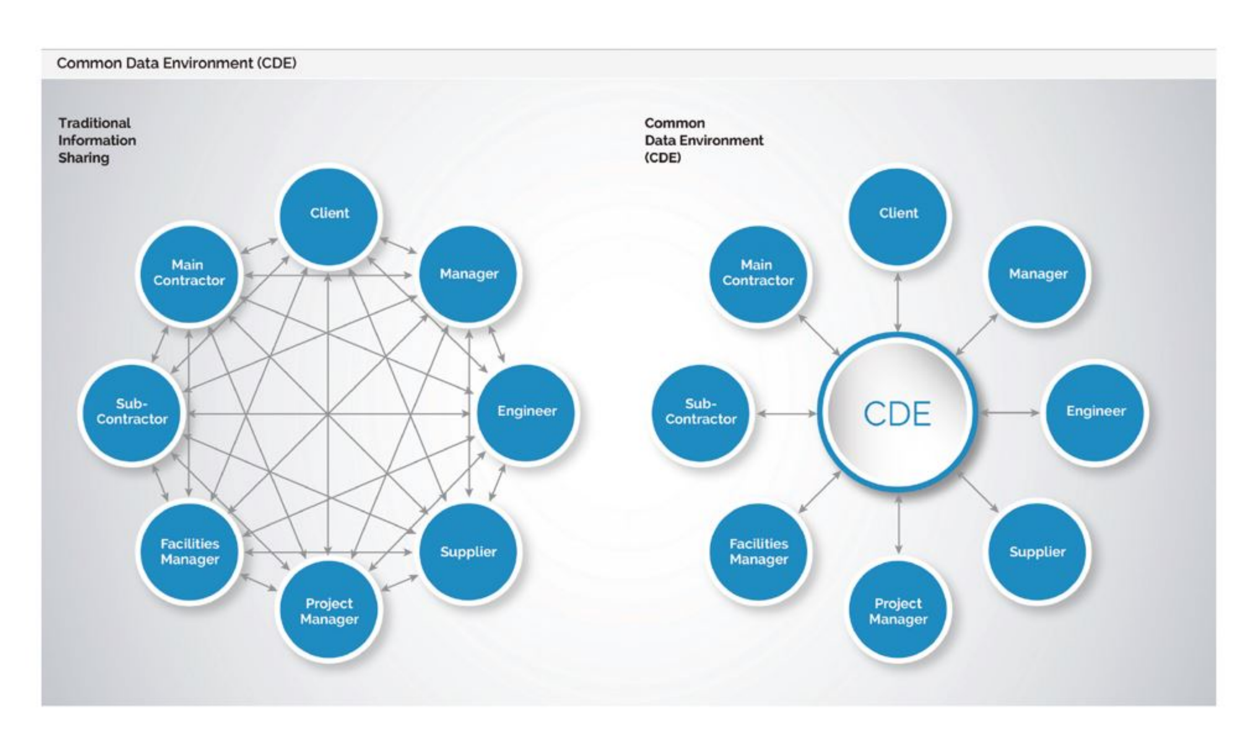
-- Chris Bargent, IEng MIED, Associate, Transport/Bridges, Ramboll UK Ltd.

- المعايير

العمل دون معايير يعني أنك تعمل على مستوى بيم 0 ، أنك صفر ،
بينما العمل بالمعايير يجعل نقل البيانات اسهل واسرع بين التخصصات المختلفة ، يمكن أن يكون هناك كود للدولة أو كود مفروض للمشروع ، العمل بالمعايير يضمن لك الامتثال للعقود و تسليم المشروع

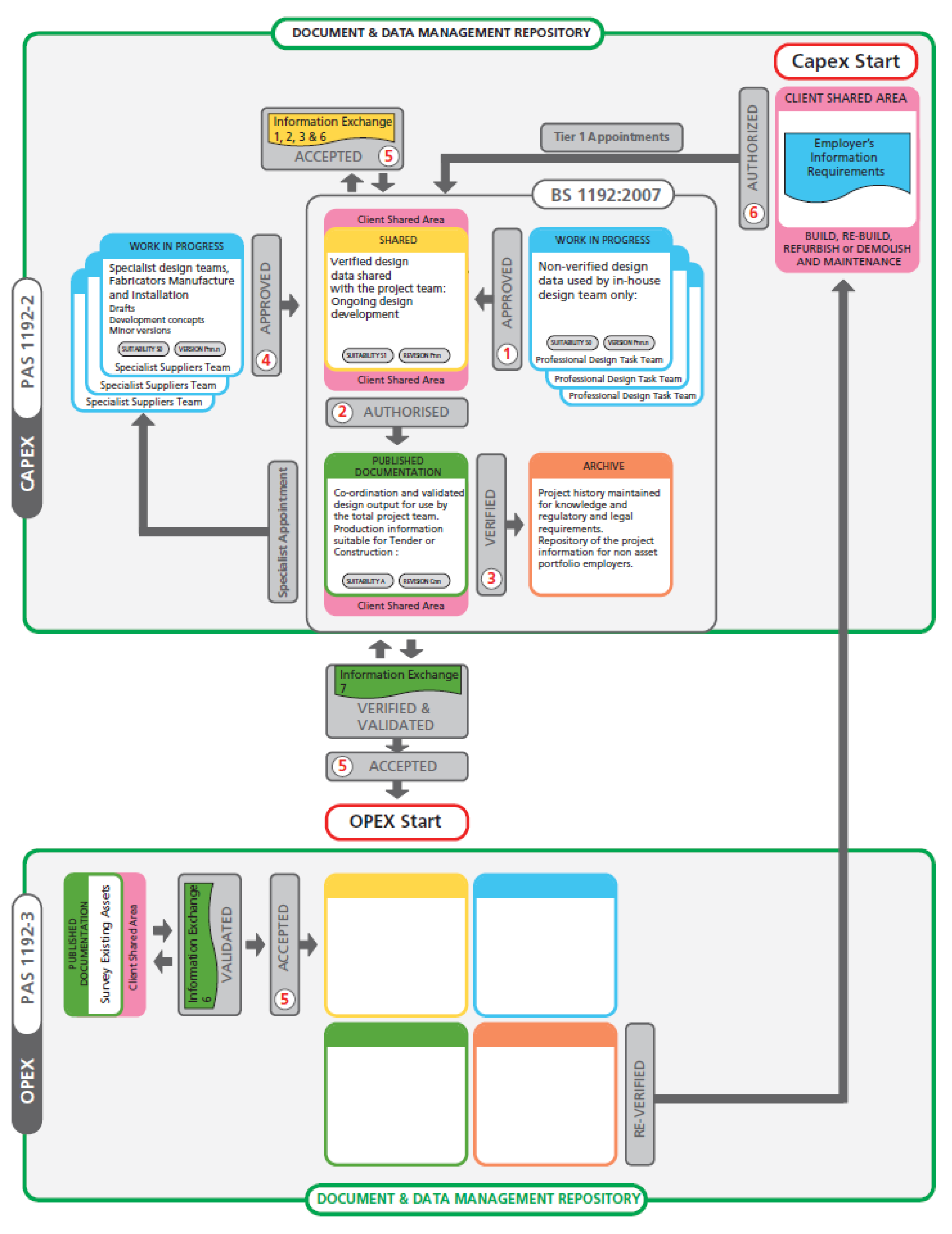
يمكنك تحميل معايير بيم ارابيا والعمل منها http://www.bimarabia.com/

- بيئة البيانات المشتركة(Common Data Environment)CDE



الفرق بين الطريقة التقليدية و طريقة بيئة البيانات المشتركة

	الطريقة التقليدية	بيئة البيانات المشتركة
اماكن العمل	اي مكان يعجبك	محدد أماكن العمل و اسماء المجلدات للعمل والمشاركة
الوقت	يضيع الكثير من الوقت في البحث عن الملفات	يتم إيجاد الملفات بسهولة
وصول البيانات	قد تصل لبعض الأطراف دون البعض	جميع اطراف المشروع تصل للنموذج
الكود	لا تتبع اي كود	BS 1192:2007 PAS 1192-2

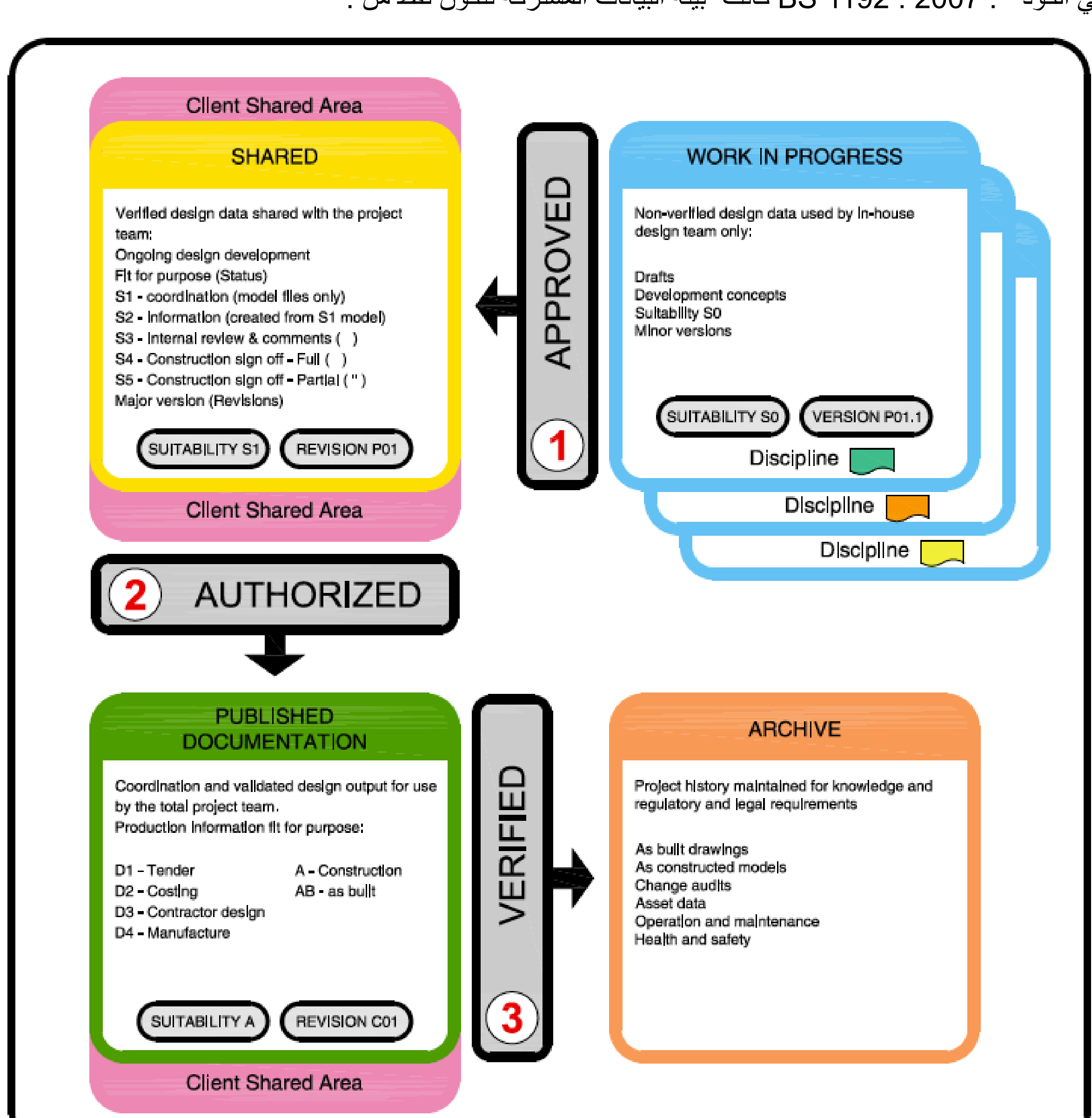


هناك ما نسبته من 20 %إلي 25 % من الوقت يضيع في البحث عن الملفات , يمكن تلافي هذه الخسارة بتنظيم البيانات كما سنرى الآن عند دراسة بيئة البيانات المشتركة

و الحكومات الآن تتطلب التعاون التام بين كل لوحات ووثائق المشروع و ما سنتعرض له هو من الكود البريطاني حيث يركز على المستوى الثاني من مستويات ال BIM (هناك بيئة تعاونية و لكن تم إنشاؤها في ملفات منفصلة) كما تعرضنا له في العدد الثاني من BIMarabia

الهدف من هذا تبسيط وتنظيم العمل من أجل تحقيق متطلبات العميل أو صاحب العمل Employer's Information Requirements

في الكود : BS 1192 : 2007 كانت بيئة البيانات المشتركة تتكون فقط من :



يقوم ال bim manager بعمل sub folder كالتالي

- في البداية نعمل على WORK IN PROGRESS حيث يعمل كل أعضاء الفريق على المشروع في هذا المجلد و توجد هنا كل المخططات و الرسومات الجاري العمل عليها , هذا هو مكان الملفات التي لم يتم الموافقة عليها بعد .

سوف يحتوي هذا المجلد على المزيد من المجلدات الفرعية التي يمكن تعديلها لتناسب متطلبات الاستشاري الفردية.
و يجب أن تشمل

a) model suitability check;
b) SMP check;
c) technical content check;
d) COBie completeness check;
e) drawings extract checks along with any additional documentation that is shared as a co-ordinated package of information;
f) approval by the task team manager.

تمر المعلومات إلى بوابة APPROVED لتنتقل الى المرحلة الثانية SHARED

- Shared الملفات التي سيتم التحقق منها و يتم تبادلها مع كل الاقسام و المؤسسات و الشركات الأخرى لتطوير التصميم الخاص بهم

كما توضع ايضا الملفات المشتركة العامة مثل title sheets, mapping, surveys, imagery

المعلومات و الملفات في ال Client Shared Area يجب أن يوافق عليها صاحب العمل او من يفوضه , يجب أن يشمل الفحص : هل العمل متوافق مع متطلبات العميل EIR أم لا.
وهذا المجلد يحمل رسومات المشروع محددة مثل الإطارات العنوان، مراجع، صور، الخ
يحتوي هذا المجلد على المزيد من المجلدات الفرعية التي يمكن تعديلها لتناسب متطلبات الاستشاري الفردية.

تمر المعلومات إلى بوابة AUTHORISED وما يوافق عليه ينقل الى المرحلة الثالثة Published

- Published يحتوي على جميع الملفات النهائية و الرسومات التي تم نشرها و الموافقة عليها . يجب أن يحتوي هذا المجلد على آخر نموذج صادر مشاركة / و XREF. لن يتم حذف البيانات المقدمة في هذا المجال أو الكتابة، ولكن سيبقى حتى أرشفة

المعلومات الواردة هنا تمر من البوابة الثالثة بوابة التحقق VERIFIED التي تمثل الانتقال الى ال Archive

- Archive يحتوي على كل الاصدارات السابقة

و أخيرا Received الملفات التي استلمناها من الآخرين و تكون read only لا يمكن التعديل عليها

في الكود BS 1192-2-2013 أضاف إلى الكود السابق BS 1192 : 2007
التوسع في النفقات البناء و الاساسية
(Capital Expenditures) CapEX

و اضافه النفقات التشغيلية
(Operational Expenditures) OpEx

اولا : النفقات البناء و الاساسية CapEX (Capital Expenditure)
بعد الانتهاء من المراحل السابقة
هناك Specialist Appointment و هو استلام العمل من الآخرين مثل مقاولي الباطن فيذهب الى WIP ثم ينتقل عبر بوابة 4 APPROVED ألى SHARED

ثانيا : النفقات التشغيلية OpEx (Operational Expenditures)

عند الانتهاء من التحقيق
الملفات الموجودة داخل PUBLISHED DOCUMENTATION
يتم التحقق منها VALIDATED والتوثيق من البوابة الخامسة ACCEPTED

ثم يتم الانتقال إلى Operational Expenditures

و ننتقل من بيئة العمل DOCUMENT & DATA MANAGEMENT REPOSITORY
الى DOCUMENT & DATA MANAGEMENT REPOSITORY APPROVED

و أثناء العمل نقوم بعمل إعادة تدقيق RE-VERIFIED بالرجوع إلى ما يريده المالك

- سير العمل

وجود خطة واضحة لنقل المعلومات و النموذج من قسم لآخر و هذا يستلزم التواصل مع كل أعضاء الفريق

- وصف الطريق إلى العمل:وصف العملية من مرحلة التصميم المبكرة إلى إدارة البناء

- اختيار الأدوات المناسبة لإنجاز العمل

- فحص المعوقات الحالية

-دراسة سبل تسريع العمل دون تأثير سلبي على نوعية العمل

- استخدام القوالب و المكتبات لتوحيد الإخراج

- تحسين سير العمل

التحسين المستمر لخطة سير العمل و تطويرها حسب مستلزمات المشروع

- بناء ابطال بيم

من المهم معرفة أفضل المتقنين للعمل بالبيم و تشجيعهم و إعطائهم الفرصة لقيادة الآخرين

- إدارة البيانات وتنسيقها

في المشاريع الضخمة يتم تقسيم العمل على أكثر من شركة ، علينا أن ندير المعلومات بين اكثر من سيرفر و اكثر من شركة و اكثر من دولة ، وضع المشروع في مكان مركزي وإنشاء قاعدة بيانات مركزية يخلق نقطة مشتركة حقيقية حيث إذا تغير شيء ما، يتم نشر التغييرات إلى نموذج الجميع. يمكن لأي شخص في جميع أنحاء العالم يمتلك صلاحية المساهمة و التعديل ، والعديد من الشركات الدولية الكبيرة تستفاد من هذه القدرة من خلال نشر العمل في جميع أنحاء العالم، وبالتالي على مدار الساعة.

- تنفيذ المشروع

- وضع خطة التنفيذ لضمان أن جميع أعضاء الفريق من المشروع الخاص بك (داخليا وخارجيا) على نفس الصفحة فيما يتعلق بالمعايير والإجراءات و تنسيق العمل عبر التخصصات و تحديد أهداف المشروع بوضوح

- التحقق من صحة وسلامة النموذج

استخدام برامج متخصصة في التحقق من سلامة النموذج و التحقق من التصميم

- فهم متطلبات المالك

و هي أول خطوة في أي مشروع حقيقي

- التكامل مع نماذج أخرى.

في حالة وجود عمل مشترك مع شركة أخرى لابد من التكامل للنهوض بالبيم فلا وجود للعبة "اللوم و من المخطئ" لابد من وجود معايير مشتركة

- التوسع والابتكار مع بيم.

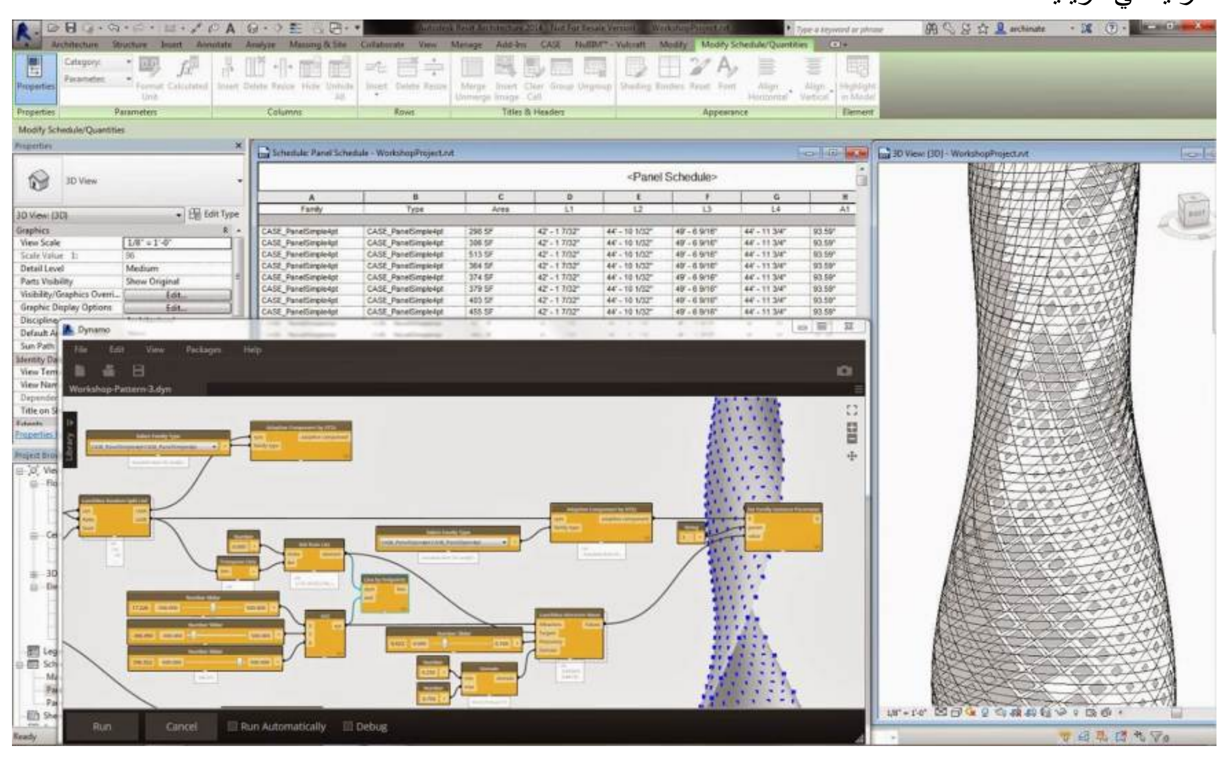
و دمجه مع التقنيات الأخرى الحديثة

- التقاط المعلومات وتبادلها

من خلال الماسح الليزري LiDAR على سبيل المثال

- أتمتة العمليات المتكررة

دعونا نواجه ذلك: الكثير من المهندسين يكررون أوامر كثيرة . وهناك الكثير من هذا العمل يمكن القيام به بشكل أسرع وبدقة من قبل أجهزة الكمبيوتر. على سبيل المثال، قد تتمكن من إنشاء مجموعة من الملفات الشخصية والملفات في ساعة واحدة، ولكن يمكن لجهاز الكمبيوتر إجراء ذلك في أقل من دقيقة ، لهذا تعلم البرمجة مثل لغة ال Dynamo للبرمجة المرئية في الريفيت



صورة لفائدة البرمجة

- إغلاق المشروع

- الحصول على موافقة العميل في نهاية المشروع
- أرشفة الملفات الخاصة بك والتسليمات
- تطوير محتوى المكتبات والقوالب الخاصة بك
- تسجيل الدروس المستفادة و الأخطاء لتجنبها

خطة تنفيذ البيم BIM execution plan

وثيقة يتم كتابتها لإدارة البيم خلال المشروع وتحدد مخرجات المشروع و نحدد فيها

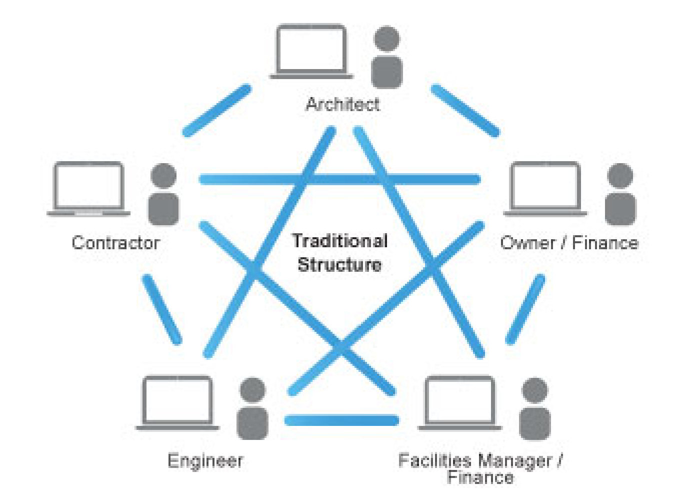
- الأهداف التي نرغب الوصول إليها
- المعايير standard التي سيعمل الفريق كله بها
- البرامج التي سنعمل بها Software Platform
- Stakeholders معرفة من المسؤول و من المالك و من المؤثرون أو المتأثرون في المشروع و كيف سنتعامل معهم
- Meetings: الاجتماعات متى ستكون و كيف
- Project Deliverable تسليم المشروع , كيف سيكون هل المطلوب model أو shop drawing ......
- Project Characteristics • عدد المباني و حجمها و مساحتها و مكانها
- Shared Coordinates تحديد النقطة المشتركة بين الأقسام المختلفة
- Data Segregation تحديد الصلاحيات للوصول للبيانات
- Checking/Validation تحديد طريقة فحص المشروع و متى
- Data Exchange تحديد كيفية تبادل البيانات

و هذا طبعا يخضع للاتفاقيات أثناء العقد و الممارسات البيئية التي تهتم بالحفاظ على البيئة و الشروط الحكومية
و يتم تحديد المطلوب وتحديد قدرات الفريق و تقسيم المطلوب الي مراحل و التأكد من أن الجميع يعملون نحو تحقيق الهدف

و يتم كتابته مرتين
الاولى : قبل امضاء العقد و يحتوي على الخطوط العامة
الثانية: بعد امضاء العقد و يكون أكثر تفصيلا

أهم الفوائد من تطبيق ال bim execution plan

- التواصل : يشجع على التواصل الفوري بين أطراف المشروع
- التعاون : يوفر الأدوات على التعاون في نفس الوقت
- تبادل البيانات : يوفر تبادل البيانات في نفس اللحظة من أول وقت
- توفير الوقت : المساعدة على تنفيذ الجدول الزمني



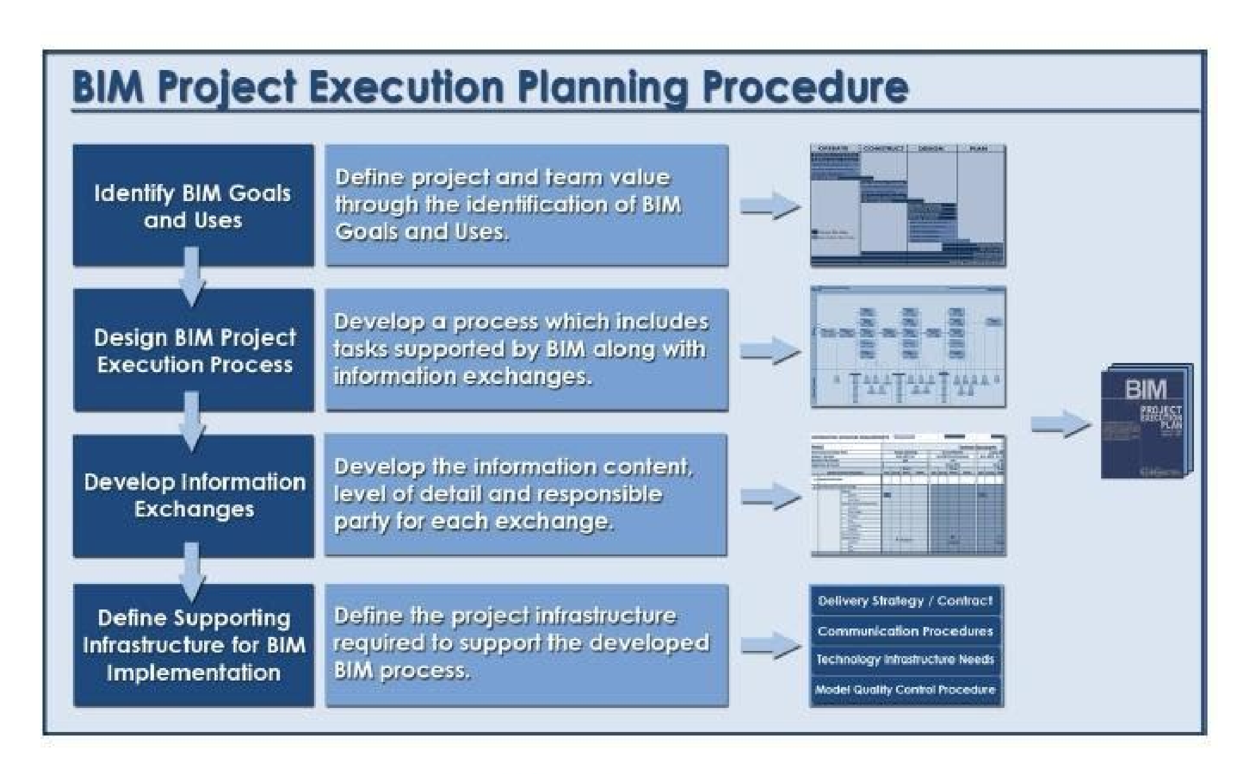


Figure i-1: The BIM Project Execution Planning Procedure

اهم النقاط

التعريف بالمشروع

Project Information.1

Project Name	اسم المشروع
Project Address	عنوان المشروع
Project No. (Client Project N. or Reference No.)	رقم المشروع
Contract Form	BIM Manager (XXX
Project Description (EIR)	متطلبات العميل
Project Brief and CDM requirements	التعريف بمستوى البيم الذي نرغب به , و درجة التفاصيل LOD

المراجع التي سنعمل عليها

ضروري وجود مراجع للعودة إليها مثل

- AEC (UK) BIM Technology Protocol v2.1
- AEC (UK) BIM Protocol – BIM Execution Plan v2.0
- AEC (UK) BIM Protocol for Autodesk Revit v2.0
- AEC (UK) CAD Standard for Layer Naming v4.0.2
- BS 1192:2007
- PAS1192-2:2012
- BIM Overlay to the RIBA Outline Plan of Work May 2012
- Dublin Institute of Technology (School of Surveying and Construction Management)

- BIM Forum
- CIC
- CPIx

Key BIM stakeholders المؤثرون على سير المشروع اسمائهم و وسائل الاتصال بهم

Role	**Named Individual**	**Company Name**	**Function**
Client	**John Walls**	**Big Time Developments**	**Client**
BIM Leader	**David Solutions**	**Pentagon BIM Consultant**	**Client Rep**
Design Leader / Principal Designer	**Bill Murray**	**ROH Architects LLP**	**Designer**
BIM Design Leader	**Sarah Smith**	**ROH Architects LLP**	**Designer**
Information Manager	**John Cane**	**ROH Architects LLP**	**Designer**
Principal Contractor	**Phil Brick**	**Build Alot Ltd**	**Contractor**

فريق العمل و التسمية الوظيفية والمهارات المطلوبة في كل فرد

Company name	Representative and Authorised Responsible Agent	Role
A	xxxxx	BIM Manager
B	xxxxx	Lead designer
C	xxxx	Project Manager
D	xxxx	Information Manager
E	xxxx	Task Team Manager
F	xxxxx	Task Team Manager

	Strategic						Management				Production	
Role	Corporate Objectives	Research	Process + Workflow	Standards	Implementation	Training	Execution Plan	Model Audit	Model Co-ordination	Content Creation	Modelling	Drawings Production
BIM Manager	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	N	N	N	N	N
Coordinator	N	N	N	N	N	Y	Y	Y	Y	Y	Y	N
Modeller	N	N	N	N	N	N	N	N	N	Y	Y	Y

المطلوب في المشروع

Yes or No	BIM USE
Yes	3D Coordination
Yes	As Built Records
Yes	Building Maintenance Schedule
Yes	Building System Analysis
Yes	Clash Detection
Yes	Code Validation
Yes	Yes Construction Sequencing
Yes	Cost Estimation

Yes	Design Review
Yes	Digital Fabrication
	Disaster Planning
Yes	Drawing Production
Yes	Energy Analysis
Yes	Engineering Analysis
Yes	Engineering Analysis
Yes	Existing Conditions Modelling
Yes	FFE Specifications & Schedules
Yes	Lighting Analysis
Yes	Mechanical Analysis
Yes	Other Engineering Analysis
Yes	Programming
Yes	Quantity Take Off
Yes	Record Modelling
Yes	Scheduling
Yes	Space Planning
Yes	Structural Analysis
Yes	BREEM

اسماء البرامج المستخدمة و اصدارتها

Company	Database	CAD Software	Version	Format	Comments
Architects		Revit Architecture	2016	rvt.	For architectural Model
		Navisworks Manage	2016	,nfc. ,nwd. nwf.	Model federation and clash detection
Structural Consultants		Revit Structure	2016	rvt.	For Structural Model
		Navisworks Manage	2016	,nfc. ,nwd. nwf.	Model federation and clash detection
MEP Consultants		Revit Structure	2016	rvt.	For MEP Model
		Navisworks Manage	2016	,nfc. ,nwd. nwf.	Model federation and clash detection
BIM manager		Revit	2016	rvt.	For BIM Model
		Navisworks Manage	2016	,nfc. ,nwd. nwf.	Model federation and clash detection

الصلاحيات

Company	Authorized manager	Authority (Upload, download, change access/ Distribution)
Lead consultant		Upload, download, change access, distribution
Structural engineer		Upload/ Download
MEP engineer		Upload/ Download

Design build contractor		Upload/ Download/ Distribution

نوعية الملفات التي ستسلم :

	DWG	DGN	DWF	PDF	IFC	Other
Models					*	RVT. NWD.. NWF.RVT. NWD. NWF
Drawings	*	*	*			
Final drawing format				*		
Schedules or spreadsheets						xlsx, COBie.

مواعيد التسليم

Start Date	Design Completion	Detailed Design Completion & Fabrication	Construction	Asconstructed Models, Documents & Data	Handover
April 2012	*				
February 2014		*			
July 2014			*		
September 2016				*	
December 2016					*

كتابة وثيقة واضحة شاملة مانعة تمنع أي لَبس مستقبلي

المراجع

- ادارة نموذج معلومات البناء

https://docs.google.com/document/d/1pQ8mNW-201ekVrqE0r5rvpJE2pQvk92pNbjA8fHxqXY/edit?usp=sharing

- 01 BIM Project Execution Planning Guide V2.1
- National (UK) BIM Report 2015, National Building Specification (NBS), part of the UK Government's Construction Strategy BIM Working Group
- SmartMarket BIM Research, McGraw Hill Construction
- openINFRA Initiative, with the BuildingSMART alliance
- *A Roadmap to Lifecycle Building Information Modeling in the Canadian AECOO Community* (2014) Available at: https://www.buildingsmartcanada.ca/wp-content/uploads/2015/01/Roadmap-statement-of-Intent_v1.0.pdf .
- Kilkelly, M. (2015) *Seven Steps to BIM Better*. Available at: http://www.architectmagazine.com/technology/seven-steps-to-bim-better_o .
- Kilkelly, M. (2015) *Where's Your BIM Roadmap Taking You?* Available at: http://archsmarter.com/bim-roadmap/ .